

MANUFACTURING METHOD FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

Publication number: JP2001176896 (A)

Also published as:

Publication date: 2001-06-29

JP3319455 (B2)

Inventor(s): KIMURA TAKEHIRO; SHIMADA TOSHIYASU; ISOZAKI SEIYA

Applicant(s): NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- **international:** H01L21/56; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/56

- **European:**

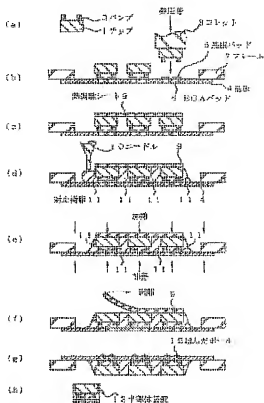
Application number: JP19990355982 19991215

Priority number(s): JP19990355982 19991215

Abstract of JP 2001176896 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance productivity by shortening the working time required for coating with a sealing resin and to prevent its deposit on the part other than a prescribed part of a chip for manufacture of flip-chip system resin-encapsulating type semiconductor devices.

SOLUTION: After thermocompression bonding of a chip on a board 1, an adhesive sheet 9 is stuck to the rear of the chip 1. When an encapsulating resin 11 is dripped down by the side of the endmost chip after the sheet 9 is stuck, once of dripping of resin is sufficient because the resin fills the gap between a chip and its adjacent one gradually by capillarity between the chip 1 and the board 4, and between the sheet 9 and the board 4, so that it is unnecessary to drip resin by the chip, and the rear of a chip is protected.; When an adhesive sheet 9, which has the quality that adhesiveness decreases by heating or irradiation with ultraviolet rays is used, the adhesiveness of the sheet 9 decreases through heating or ultraviolet irradiation for solidifying the sealing resins, so that the workability of peeling the sheet 9 is improved.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-176896

(P2001-176896A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl.⁷

H 01 L 21/56

識別記号

F I

H 01 L 21/56

データコード* (参考)

E 5 F 0 6 1

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-355982

(22) 出願日 平成11年12月15日 (1999. 12. 15)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 木村 雄大

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 嶋田 利泰

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

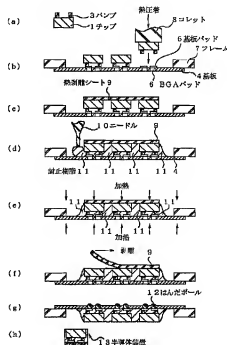
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フリップチップ方式樹脂封止型半導体装置を製造するに当たり、封止樹脂の塗布に要する作業時間を短縮して生産性を高め、しかも封止樹脂がチップの所定部分以外の部分に付着してしまうことがないようにする。

【解決手段】 チップ1を基板1に熱圧着した後、チップ1の裏面に接着シート9を貼着する。シート9を貼着後、一端のチップの端に封止樹脂11を滴下すると、樹脂はチップ1と基板4との間及びシート9と基板4との間の毛管現象により、チップとその隣りのチップとの間を順次埋めて行くので、樹脂の滴下は1回で済み、チップ毎に1つずつ滴下して行く必要がない。且つチップの裏面は保護される。接着シート9に加熱または紫外線照射で接着力が低下する性質のものをを用いると、封止樹脂を固化させるときの加熱または紫外線照射で、同時にシート9の接着力が低下するので、シート9を剥離するときの作業性が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一主面にバンプ電極を備える半導体チップを、フリップチップボンディング工法により基板の一方の主面に搭載する第1の工程と、

前記基板に搭載した半導体チップの他方の主面に接着シートを貼着する第2の工程と、

搭載した半導体チップの前記一主面を除く周囲及び半導体チップと基板との間の空隙に封止外装用の樹脂を充填する第3の工程と、

前記封止外装用の樹脂を固化させる第4の工程と、

前記接着シートを剥離する第5の工程とを含む半導体装置の製造方法。

【請求項2】 一主面にバンプ電極を備える少なくとも2以上の半導体チップを、フリップチップボンディング工法により基板の一方の主面に搭載する第1の工程と、前記基板に搭載した複数の半導体チップの他方の主面に、1枚で少なくとも2以上の半導体チップに掛るように、接着シートを貼着する第2の工程と、

前記接着シートで繋がれた複数の半導体チップの組ごとに、いずれか1つ以上の半導体チップの近傍の基板上に封止外装用の樹脂を滴下する第3の工程と、

前記封止外装用の樹脂を固化させる第4の工程と、前記接着シートを剥離する第5の工程とを含む半導体装置の製造方法。

【請求項3】 貼着後の前記接着シートの接着力を低下させる工程を備えることを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 前記接着シートの接着力を、前記第4の工程における封止外装用の樹脂における固化の進行と並行して低下させることを特徴とする、請求項3に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記接着シートの接着力を、前記第4の工程における封止外装用の樹脂の固化の後に低下させることを特徴とする、請求項3に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 前記封止外装用の樹脂に熱硬化型の樹脂を用い、前記接着シートに加熱により接着力が低下するシートを用いて、前記第4の工程で封止外装用の樹脂と前記接着シートとを共に加熱することにより、前記封止外装用の樹脂を固化させると共に前記接着シートの接着力を低下させることを特徴とする、請求項4に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】 前記封止外装用の樹脂に紫外線硬化型の樹脂を用い、前記接着シートに紫外線の照射により接着力が低下するシートを用いて、前記第4の工程で前記封止外装用の樹脂と前記接着シートとに共に紫外線を照射することにより、前記封止外装用の樹脂を固化させると共に前記接着シートの接着力を低下させることを特徴とする、請求項4に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】 前記封止外装用の樹脂に熱硬化型の樹脂

を用い、前記接着シートに紫外線の照射により接着力が低下するシートを用いることを特徴とする、請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】 一主面にバンプ電極を備える少なくとも2以上の半導体チップを、フリップチップボンディング工法により基板の一方の主面に搭載する工程と、加熱により接着力が低下する接着シートを、前記基板に搭載した半導体チップの他方の主面に、1枚で少なくとも2以上の半導体チップに掛るように貼着する工程と、前記接着シートで繋がれた複数の半導体チップの組ごとに、いずれか1つ以上の半導体チップの近傍の基板上に熱硬化型の樹脂を滴下する工程と、

前記半導体チップ、前記接着シート、前記熱硬化型の樹脂及び前記基板を加熱して、前記接着シートの接着力を低下させると共に前記熱硬化型の樹脂を固化させる工程と、前記接着シートを剥離する工程とを含む半導体装置の製造方法。

【請求項10】 一主面にバンプ電極を備える少なくとも2以上の半導体チップを、フリップチップボンディング工法により基板の一方の主面に搭載する工程と、紫外線の照射により接着力が低下する接着シートを、前記基板に搭載した半導体チップの他方の主面に、1枚で少なくとも2以上の半導体チップに掛るように貼着する工程と、前記接着シートで繋がれた複数の半導体チップの組ごとに、いずれか1つ以上の半導体チップの近傍の基板上に熱硬化型の樹脂を滴下する工程と、

前記半導体チップ、前記接着シート、前記熱硬化型の樹脂及び前記基板を加熱して、前記熱硬化型の樹脂を固化させる工程と、前記接着シートに紫外線を照射した後、前記接着シートを剥離する工程とを含む半導体装置の製造方法。

【請求項11】 一主面にバンプ電極を備える少なくとも2以上の半導体チップを、フリップチップボンディング工法により基板の一方の主面に搭載する工程と、紫外線の照射により接着力が低下する接着シートを、前記基板に搭載した半導体チップの他方の主面に、1枚で少なくとも2以上の半導体チップに掛るように貼着する工程と、

前記接着シートで繋がれた複数の半導体チップの組ごとに、いずれか1つ以上の半導体チップの近傍の基板上に紫外線硬化型の樹脂を滴下する工程と、前記紫外線硬化型の樹脂及び前記接着シートと共に紫外線を照射して、前記接着シートの接着力を低下させると共に前記紫外線硬化型の樹脂を固化させる工程と、前記接着シートを剥離する工程とを含む半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の製造方法に関し、特に、フリップチップ方式で樹脂封止構造の半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の半導体装置を製造する従来の方法について、図3を用いて説明する。図3は、従来の製造方法によるフリップチップ方式樹脂封止型半導体装置の製造途中の断面を、工程順に模式的に示す図である。図3を参照して、始めに、半導体チップ1に設けられていた表示しないパッドの上に、金などによりパンプ3を形成する（図3（a））。別に、銅などの金属製のフレーム7に貼り付けた基板4を予め用意しておき、チップ1のパンプ3が形成されていない方の面をコレット8で吸着して基板4側に移送し、基板上の基板パッド5とチップ上のパンプ3とを位置合せし加熱、加圧して、フリップチップボンディング工法で圧着する（図3

（b））。その後、一つ一つのチップ毎に、ニードル10から封止樹脂11を吐出して、チップ1と基板4の隙間及びチップとチップとの間の空間に樹脂を流し込み（図3（c））、全体を加熱して封止樹脂11を硬化させる（図3（d））。更に、基板4の反対側の面に設けたBGA（ボール・グリッド・アレー：Ball Grid Array）パッド6にはんだボール12を取り付け（図3（a））、最後にチップ間を切断しチップどうしを分離して、フリップチップ方式で樹脂封止構造の半導体装置13を完成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のフリップチップ方式樹脂封止型半導体装置の製造方法では、図3（c）の封止樹脂11を塗布する工程で、半導体チップ1に対してニードル10を移動させて、一つ一つ個別に封止樹脂11を塗布して行く。そのため、封止樹脂11の塗布に長時間を要し、生産性に改善の余地があった。

【0004】また、封止樹脂11がチップ1の裏面（パンプ3が形成されている面とは反対側の面）に付着し、その付着樹脂がそのまま硬化されてチップ裏面に凸状に残ってしまうということが起りやすい。この付着樹脂が硬化した突起物は、外観上見栄えが悪いのみならず、後の工程でさまざまな問題が発生する可能性がある。例えば、ダイシング工程ではチップの裏面を仮固定用のシートに貼り付けて位置決めを行うので、チップの裏面に突起物があると位置ずれが発生してしまう。また、完成した半導体装置に対する検査の一つであるIR検査は、赤外線がチップを透過したアルミニウム製のパッドで反射する性質を利用して、Si基板におけるクラックの発生の有無を検査する方法であるので、チップの裏面に有機物が付着していると赤外線が透過せず、検査の信頼性が低下してしまうことになる。更には、捺印が正常に行われないという事故や、マザーボードへの実装の際の位置

ずれという問題も生じる。

【0005】したがって、本発明は、フリップチップ方式で樹脂封止構造の半導体装置を製造するにあたって、封止樹脂の塗布に要する作業時間が短くて済み、しかも封止樹脂がチップの所定部分以外の部分に付着してしまうことがないようにすることを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置の製造方法は、一主面にパンプ電極を備える半導体チップを、フリップチップボンディング工法により基板の一方の主面に搭載する第1の工程と、前記基板に搭載した半導体チップの他方の主面に接着シートを貼着する第2の工程と、搭載した半導体チップの前記一主面を除く周囲及び半導体チップと基板との間の空隙に封止外用の樹脂を充填する第3の工程と、前記封止外用の樹脂を固化させる第4の工程と、前記接着シートを剥離する第5の工程とを含んでいる。

【0007】また、一主面にパンプ電極を備える少なくとも2以上の半導体チップを、フリップチップボンディング工法により基板の一方の主面に搭載する第1の工程と、前記基板に搭載した複数の半導体チップの他方の主面に、1枚で少なくとも2以上の半導体チップに掛るように、接着シートを貼着する第2の工程と、前記接着シートで繋かれた複数の半導体チップの組ごとに、いずれか1つ以上の半導体チップの近傍の基板上に封止外用の樹脂を滴下する第3の工程と、前記封止外用の樹脂を固化させる第4の工程と、前記接着シートを剥離する第5の工程とを含んでいる。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造途中の断面を、模式的に、工程順に示す図である。図1を参照して、始めに、半導体チップ1のアルミニウム製パッド（図示せず）上に、金のパンプ3をボールボンディングにより形成する（図1（a））。金パンプ3を形成する際、めっき法などのボールボンディング法以外の方法を用いてもよい。また、チップのパッドはアルミニウムに限らず、例えば銅などのその他の金属でもよい。

【0009】次いで、金パンプ3の形成が済んだ半導体チップ1を裏返しにして、パンプ3が形成されている面とは反対側の面をコレット8で吸着し、予め準備しておいた基板4上に移送して、チップ上のパンプ3と基板上の基板パッド5とを位置合せしたあと加熱、加圧して、パンプ3とパッド5とをフリップチップボンディング工法で接続する（図1（b））。このとき、コレット8の温度：300℃、加熱・加圧時間：加圧力100gf／パンプで10秒間の条件下で、熱圧着した。

【0010】次に、基板4に熱圧着した半導体チップ1の裏面に、熱剥離シート9を貼り付ける。（図1

(c))。熱剥離シート9には、例えば日東電工株式会社製の熱剥離シート(商品名:リパアルファ)を用いることができる。この熱剥離シートはPETを基材として、粘着剤とで二層にした構造をしており、その粘着剤層に発泡剤を含ませている。この熱剥離シートは、熱を加えると粘着剤層中の発泡剤が発泡して粘着剤層表面に凹凸が生じ、被着体との接着面積が著しく減少して接着力が失われる性質を持っているので、その加熱による剥離容易化という性質を利用して、本実施の形態の例に限らず、電子部品の製造工程における自動化を目的とした部品の仮固定などに用いられている。

【0011】その後、紙面最左端の半導体チップ1の横の基板4上に、封止樹脂としての熱硬化性のエポキシ樹脂11を、ニードル10を用いて滴下する。エポキシ樹脂11は、チップ1と基板4との間に生じる毛管現象により、チップ1と基板4との隙間に流れ込んで行き、更に、熱剥離シート9と基板4との間に生じる毛管現象により、チップとその隣のチップとの間を順次埋めて行く。従って、従来の製造方法におけるとは違って、チップ毎に1つずつ個別にエポキシ樹脂を塗布して行く必要はない。また、チップ1の裏面に熱剥離シート9が貼り付けられているので、エポキシ樹脂11がチップ1の裏面に付着することもない。しかも、エポキシ樹脂吐出用のニードル10は、箇所固定しておくことができ、チップ毎に移動させる必要がないので、この点からも、エポキシ樹脂11がチップ1の不要箇所に着する確率は小さくなる。尚、この封止用のエポキシ樹脂11を充填する際に、基板4などを載せた図示しないステージを加熱すると、エポキシ樹脂の粘度が低下するので、チップ1と基板4の間隙に封止樹脂11が更に流れ込み易くなる。

【0012】次いで、チップ1、エポキシ樹脂11、熱剥離シート9及び基板4を含む全体を加熱する(図1(e))。加熱は、温度:150℃、時間:2時間の条件で行った。この加熱により、エポキシ樹脂11が硬化すると同時に、並行して、熱剥離シート9の粘着剤層中で発泡が生じて接着力が低下する。本実施の形態で用いた熱剥離シートは、120℃で1分間以上加熱すると、接着力が発泡前の約1/3以下に低下する。

【0013】次に、発泡し接着力が低下した熱剥離シート9を、半導体チップ1の裏面より剥離し(図1

(f))、その後、基板4のチップ搭載面とは反対側の面に形成されているBGAパッド6に、公知の方法で、はんだボール12を形成した(図1(g))。はんだボール12の材料には、例えばPb-Sn共晶はんだを用いることができるが、他の材料でも良い。或いは、用途によっては、必ずしもはんだボールを形成しなくても構わない。

【0014】最後に、各チップとチップとの間を切断し、本実施の形態に係る半導体装置13を完成させる。

切断にはダイサーを用いたが、例えば打ち抜きなどの他の方法を用いても良い。

【0015】本実施の形態においては、熱剥離シート9を、或るチップとその隣のチップとの間に掛け渡すようにして各半導体チップ1の上に貼りつけることで、シート9と基板4との間に間隙を作っている。これによって、一番端のチップの横に滴下した封止樹脂11が、毛管現象で順次チップとチップとの間を埋めて行くので、封止樹脂11滴下用のニードル10をチップ毎に移動して行く必要はなく、生産性が向上する。また、チップの裏面にシート9が覆っているので、封止樹脂11がチップ1の不要部分に着してしまうという事故は起らない。すなわち、熱剥離シート9は、チップ裏面の保護と毛管現象の経路形成という二つの作用をしている。このことから、上記のシート9は、チップ1を保護できかつ基板4との間に隙間を作るものであれば、必ずしも加熱によって接着力が低下する性質を持つものでもなくとも構わない。しかしながら、上記シート9は完成した半導体装置には必要のないものであって、製造中のいずれかの工程で取り除かなければならないものであることを考慮すると、剥離するときの接着力は小さい方が作業性が良く、また、封止樹脂11やチップ1を破損させたり、粘着剤が残留してチップを汚染させる危険性も小さいので、接着力を低下させることのできる接着シートを用いる方が好ましい。

【0016】次に、本発明の第2の実施の形態について、説明する。図2は、本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造途中の断面を、工程順に模式的に示す図である。図2を参照して、始めに、半導体チップ1のアルミニウム製パッド(図示せず)上に金パンプ3をボールボンディング法により形成する(図2(a))。次に、チップ1を裏返しにしてコレット8で吸着し、基板4上に移送して、基板4上の基板パッド5とチップ上のパンプ3とを位置合せしたのち加熱、加圧を行い、チップのパンプ3と基板4のパッド5とをフリップチップボンディング工法で接続する(図2(b))。加熱圧着の条件は、第1の実施の形態における条件と同じである。

【0017】次に、基板4に熱圧着した半導体チップ1の裏面にUVシート14を貼り付ける。(図2

(c))。UVシート14には、例えば日東電工株式会社製のUV硬化型ダイシングテープ(商品名:エレッツホルダー U-Eシリーズ)を用いることができる。このダイシングテープは、PVCやポリオレフィン系母材として、粘着剤層との二層構造をしており、その粘着剤層中に光重合開始剤と光重合性モノマーとが添加されている。このダイシングテープに紫外線を照射すると光重合性モノマーが重合し、網目構造を形成して接着力が低下する性質を持っているので、その性質を利用して、本実施の形態に限らず、例えば半導体装置製造のダイシング工程などで使われている。ダイシング工程においては、

それまでウエーハ状態で処理してきたものを、ダイサーなどでスクライブ線に沿って切断し、個片のチップに切り離すのであるが、ウエーハを固定すると共に切り離された後のチップが飛散しないようにするために、予めウエーハをダイシングテープに貼り付けてからウエーハの切断を行う。このような目的には、接着力としては、切断中にはウエーハを強固に固定するだけの強い接着力を示す一方で、切断後にはチップをシートから取り外し易いように接着力が低下することが望ましい。本実施の形態では、そのような性質を持つダイシングテープを流用した。

【0018】その後、ニードル10を用いて、一番左の半導体チップ1の横の基板4上に、封止樹脂としての熱硬化性のエポキシ樹脂11を滴下する。エポキシ樹脂11は、チップ1と基板4との間に生じる毛管現象により、チップ1と基板4との隙間に流れ込んで行き、更に、UVシート14と基板4との間に生じる毛管現象により、チップとその隣りのチップとの間を順次埋めて行く。従って、従来の製造方法におけるとは違って、チップ毎に1つずつ個別にエポキシ樹脂を塗布して行く必要はない。また、チップ1の裏面にUVシート14が貼られているので、エポキシ樹脂11がチップ1の裏面に付着することもない。しかも、エポキシ樹脂吐出用のニードル10は1箇所にて固定しておくことができ、チップ毎に移動させる必要がないので、この点からも、エポキシ樹脂11がチップ1の不要箇所に着する確率は小さくなる。

【0019】次いで、チップ1、エポキシ樹脂11、熱剥離シート9及び基板4を含む全体を加熱する(図2(e))。加熱条件は、第1の実施の形態におけると同じで、温度:150℃、時間:2時間である。

【0020】次に、UVシート14に紫外線を照射した(図2(f))。紫外線の照射条件は、積算光量:150mj/cm²である。UVシート14は、紫外線を照射すると接着力が低下する性質を有し、本実施の形態で用いたUVシート14では、上記の紫外線照射条件のもとで、接着力が紫外線照射前の約1/30に低下した。

【0021】次に、接着力が低下したUVシート14を、半導体チップ1の裏面より分離する(図2(g))。

【0022】その後、はんだボール12を基板4のBG Aパッド6上に形成し(図2(h))、最後に、ダイサーにより切断して、本実施の形態に係る半導体装置13を完成する(図2(i))。

【0023】ここで、本実施の形態においては、封止用の樹脂11に熱硬化型の樹脂を用いたが、本発明はこれに限られるものではない。封止樹脂に紫外線硬化型の樹脂を用い、図2(e)の工程を省いて、図2(f)の紫外線照射の工程で封止樹脂11の硬化とUVシート14の接着力低下とを同時に進行させることができるの

で、製造工程を簡略化することができる。

【0024】尚、これまで述べた第1及び第2の実施の形態では、基板4上に複数の半導体チップ1を搭載する例を示したが、搭載するチップが1個でも構わない。このときでも、熱剥離シート9またはUVシート14をチップの裏面に貼り付けることによって、封止樹脂11を塗布する際に樹脂がチップ1に付着するという事故を防ぐことができる。

【0025】尚また、第1及び第2の実施の形態においては、封止用の樹脂11を滴下する際、紙面一番左端のチップの横に樹脂を滴下したが、本発明はこれに限られるものではない。樹脂を滴下する場所或いは場所の数は、樹脂が毛管現象によって流れて行く速度と1回の滴下作業に要する時間とを勘案して適宜決めれば良い。

【0026】また、1枚の熱剥離シート9或いはUVシート14で基板4上の全てのチップを覆う例を示したが、これに限らず、基板4上のチップをいくつかの組に分け、その組ごとにシートで覆うようにしても良い。チップをどのように組み分けするかは、シートを貼着する工数と、封止樹脂を滴下し充填する工数と、シートを剥離する工数とを勘案して、適宜定めれば良い。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明によれば、フリップチップ方式で樹脂封止構造の半導体装置を製造するにあたって、封止樹脂の塗布に要する作業時間を短くして生産性を高めることができ、しかも、封止樹脂がチップの所定部分以外の部分に付着することがないようにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造途中の断面を、模式的に、工程順に示す図である。

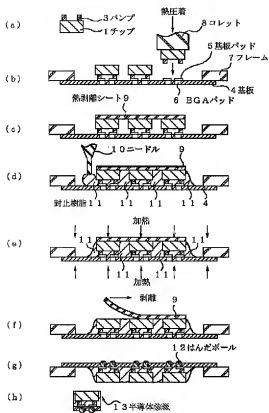
【図2】第2の実施の形態に係る半導体装置の製造途中の断面を、模式的に、工程順に示す図である。

【図3】従来の製造方法によるフリップチップ方式樹脂封止型半導体装置の製造途中の断面を、模式的に、工程順に示す図である。

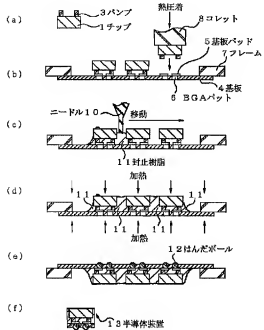
【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 3 パンブ
- 4 基板
- 5 基板パッド
- 6 BGAパッド
- 7 フレーム
- 8 コレット
- 9 熱剥離シート
- 10 ニードル
- 11 封止樹脂
- 12 はんだボール
- 13 半導体装置
- 14 UVシート

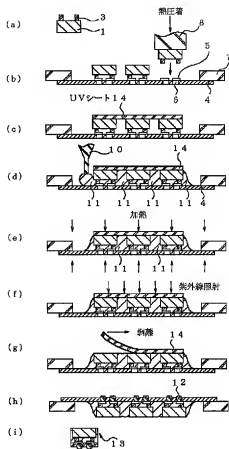
【圖 1】



【図3】



【圖 2】



フロントページの続き

(72)発明者 磯崎 誠也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

Fターム(参考) 5F061 AA01 BA03 CA04 CB12